

33 074



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 298 11 901 U 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>  
**B 25 B 11/00**  
F 16 B 2/18  
B 23 Q 3/08  
F 15 B 15/22  
B 62 D 65/00

⑳ Aktenzeichen: 298 11 901.3  
㉔ Anmeldetag: 3. 7. 98  
㉔ Eintragungstag: 8. 10. 98  
㉔ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 19. 11. 98

⑥6 Innere Priorität:  
198 24 579. 3 02. 06. 98  
  
⑦3 Inhaber:  
Tünkers Maschinenbau GmbH, 40880 Ratingen, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Beyer, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 40883 Ratingen

⑤4 Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit

DE 298 11 901 U 1

---

## Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit

---

### Beschreibung

### Gattung

Die Neuerung betrifft eine Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit.

### Stand der Technik

Kniehebelspannvorrichtungen sind in mannigfaltigen Konstruktionen vorbekannt. Vorrichtungen dieser Art werden unter anderem im Karosseriebau der Kfz-Industrie verwendet. Kniehebelspannvorrichtungen solcher Art sind zum Beispiel aus der DE 196 16 441 C1, aus der DE 93 11 132.0 U1 und der DE 91 04 532.0 U1 prinzipiell vorbekannt.

Durch die vorerwähnten Druckschriften ist es ebenfalls bekannt, die Spann- und Offenstellung anzuzeigen, um zum Beispiel im Rahmen einer Folgesteuerung weitere Steuerungsvorgänge auszulösen.

Ein bedeutender Fortschritt wurde durch die auf die Anmelderin zurückgehende sogenannte „Kassettentechnik“ erzielt, mit der allgemein die Anordnung von Mikroschaltern, Nährungsschaltern, Endschaltern oder induktiven Schaltern an einem austauschbaren Körperteil beschrieben wurde. Zahlreiche Schutzrechte der Anmelderin beschäftigen sich mit dieser neuen und fortschrittlichen Technik. Bei der DE 196 16 441 C1 wird zum Beispiel eine Abfragekassette von der Rückseite des Spannergehäuses durch eine enge, schlitzförmige Ausnehmung in das Gehäuse eingesteckt. Die Abfragekassette ist demzufolge nur schmal gestaltet und beinhaltet die Sensoren, die Stecker, die miteinander verkabelt sind und etwaige Befestigungsmuttern beziehungsweise Schrauben. Obwohl die Abfragekassette von der Rückseite in eine schlitzförmige Ausnehmung des Gehäuses eingeführt wird, kann die dort befindliche Anbaumöglichkeit voll ausgenutzt, das heißt, die Kniehebelspannvorrichtung auch von dieser Seite angebaut werden. Die Kniehebelspannvorrichtung kann somit auch von der Rückseite befestigt werden beziehungsweise es können dort befindliche Konsolen, Halterungen usw. angeschraubt werden. Auch bei dieser Konstruktion werden

etwaige Endschalter, Mikroschalter, induktive Schalter, Sensoren oder dergleichen verstellbar angeordnet, um verschiedene Öffnungswinkel, Hübe oder dergleichen einzustellen.

Die von der Anmelderin entwickelte und in der Industrie eingeführte Kassettentechnik ist sehr servicefreundlich, da durch Lösen von zum Beispiel nur einer Schraube die komplette Abfragekassette mit Schalter und Stecker, die in sich komplett verkabelt sind, auszuwechseln ist. Am Lager können somit komplett austauschfähige Abfragekassetten bereit gehalten werden, die sich mit wenigen Handgriffen austauschen lassen. Dadurch sind nur geringe Stillstandzeiten zu erwarten, sollte es erforderlich sein, die Abfragekassette auszutauschen. Auch kann man für bestimmte Hübe beziehungsweise Öffnungswinkel eingestellte Abfragekassetten am Lager bereithalten, um sie mit wenigen Handgriffen gegen eingebaute Abfragekassetten auszutauschen.

Durch die DE 295 19 232.1 U1 und der EP 0 778 107 A1 sind auch Kniehebelspannvorrichtungen, insbesondere zur Verwendung im Karosseriebau der Kfz-Industrie, vorbekannt, mit einem Spannkopf und einem sich in axialer Verlängerung daran anschließenden Zylinder, in dem ein abwechselnd beidseitig durch Druckmitteldruck, vorzugsweise durch Luftdruck, zu beaufschlagender

Kolben längsverschieblich und dichtend geführt ist, der mit seiner Kolbenstange den Zylinder und den Spannkopf durchgreift, wobei am freien Ende der Kolbenstange innerhalb des Gehäuses eine Kniehebelgelenkanordnung befestigt ist, der ein Spannarm zugeordnet ist, wobei der Kolben den Zylinder in einen Zylinderrückhubraum und in einen Zylinderspannhubraum unterteilt, wobei der Zylinderspannhubraum stirnendseitig durch einen Deckel dichtend verschlossen ist, dem eine Dämpfungsvorrichtung zum Abbremsen der Öffnungsbewegung des Kolbens zugeordnet ist, wobei der Zylinderrückhubraum und der Zylinderspannhubraum über je einen Anschlußkanal abwechselnd entweder an die Druckmittelquelle anzuschließen oder zu entlüften sind. Der den Zylinderspannhubraum entlastende oder mit der Druckmittelquelle zu verbindende Anschlußkanal ist von einem gewissen Öffnungshub des Kolbens an von dem Zylinderspannhubraum abgesperrt, woraufhin der Zylinderspannhubraum nur noch über eine Drosselvorrichtung entlüftet ist. Die Dämpfungsvorrichtung kann gesteuert und/oder einstellbar sein. Dabei ist es möglich, diese Dämpfungsvorrichtung in Abhängigkeit von dem Öffnungswinkel des Spannarmes vorzugsweise stufenlos einstellbar, insbesondere längenverstellbar, auszurüsten. Auch wird vorgeschlagen, die Dämpfungsvorrichtung in den Deckel des Zylinders

anzuordnen. Des weiteren wird vorgeschlagen, dem Deckel des Zylinderraumes einen im wesentlichen an seiner Außenwandfläche zylindrischen Dämpfungskörper zuzuordnen, der parallel zu seiner Längsachse von einem Kanal durchsetzt ist, der an den Anschlußkanal für die Druckmittelzu- und -abfuhr des Zylinderspannhubraumes angeschlossen ist und der in einen Dämpfungsraum mit erheblich vergrößertem Durchmesser mündet, der seinerseits an seinem Ende in den Zylinderspannhubraum ausmündet. Der Dämpfungskörper ist an seinem den Dämpfungsraum aufweisenden Endabschnitt mit einem Stützkolben versehen, der druckmitteldicht an der Innenwand des Zylinderraumes anliegt, wobei der Stützkolben in einem gewissen Längenabstand von der Stirnnenseite des Deckels angeordnet ist. Der Vorsprung kann materialmäßig einstückig mit dem Stützkolben ausgebildet sein. Der Kanal kann coaxial zur Längsachse des Zylinderspannhubraumes verlaufen, wobei parallel und mit Abstand zu dem Kanal ein Drosselanschlußkanal angeordnet ist, der einerseits stirnseitig wie der Dämpfungsraum an den Zylinderspannhubraum und der an der anderen Seite an einen Radialkanal angeschlossen ist, in den das Drosselventil, den Strömungsquerschnitt verändernd, hineinragt und der an die Druckmittelquelle angeschlossen beziehungsweise zu entlüften ist. Die Kolbenstange des Kolbens ist mit einem Dämpfungskolben versehen, der dichtend in den Dämpfungsraum eingreift und dadurch den Zylinderspannhubraum von der

Anschlußöffnung über den Kanal absperrt. Die Gesamtlänge des dem Dämpfungskörper zugeordneten und in den Zylinderspannhubraum hineinragenden Vorsprungs kann dadurch verändert werden, daß die dem Vorsprung gegenüberliegende und in den Deckel eingreifende Stirnseite des Dämpfungskörpers durch Materialabtrag je nach gewünschtem Schwenkwinkel des Spannarmes abtragbar ist oder aber die Gesamtlänge wird dadurch verändert, daß der Dämpfungskörper aus zwei oder mehreren teleskopförmig ineinander verstellbaren Teilen besteht. Die Länge des Dämpfungskörpers kann auch hydraulisch, zum Beispiel durch entsprechende Hubverstellung eines Kolbens in einem Zylinder, einstellbar sein, um dadurch dem gewünschten Schwenkwinkel des Spannarmes Rechnung zu tragen und die jeweils gewünschte Dämpfungswirkung zu erzielen. Der Deckel kann eine zentrische Aussparung besitzen, in der der Dämpfungskörper formschlüssig angeordnet ist.

Aus der GB-A-1 413 751 ist eine Kniehebelspannvorrichtung, insbesondere zur Verwendung im Karosseriebau vorbekannt, mit einem Spannkopf und einem sich in axialer Verlängerung daran anschließenden Zylinder, in dem ein abwechselnd beidseitig durch Druckmitteldruck, vorzugsweise durch Luftdruck, zu beaufschlagender Kolben längsverschieblich und dichtend geführt ist, der mit seiner Kolbenstange den Zylinder und den Spannkopf durchgreift. Am freien

Ende der Kolbenstange innerhalb des Gehäuses ist eine Kniehebelgelenkanordnung befestigt, der ein Spannarm zugeordnet ist, wobei der Kolben den Zylinder in einen Zylinderrückhubraum und in einen Zylinderspannhubraum unterteilt, wobei der Zylinderrückhubraum und der Zylinderspannhubraum über je einen Anschlußkanal abwechselnd entweder an die Druckmittelquelle anzuschließen oder zu entlüften sind. Ferner ist der Zylinderspannhubraum stirnendseitig durch einen Deckel dichtend verschlossen, dem eine Dämpfungsvorrichtung zum Abbremsen der Öffnungsbewegung des Kolbens zugeordnet ist.

Die EP-A-0 080 565 offenbart einen Zylinder mit einem Kolben, einem Rückhubraum, einem Spannraum, einem Deckel und einer Dämpfungsvorrichtung. Der den Zylinderspannraum entlastende oder mit der Druckmittelquelle zu verbindende Anschlußkanal ist von einem gewissen Hub des Kolbens an von dem Spannraum abgesperrt, woraufhin der Spannraum nur noch über eine Drosselvorrichtung entlüftet ist. Diese Vorrichtung betrifft allerdings keine Kniehebelspannvorrichtung, sondern automatische Türschließeinrichtungen.



## Aufgabe

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit, insbesondere zur Verwendung im Karosseriebau der Kfz-Industrie so auszugestalten, daß ihre Einrichtung und Einstellung einerseits besonders erleichtert ist, andererseits ihr Äußeres weitgehend von störenden Vorrichtungsteilen befreit ist.

## Lösung

Die Aufgabe wird durch die in **Schutzanspruch 1** wiedergegebenen Merkmale gelöst.

## Einige Vorteile

Bei der Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach der Neuerung lassen sich die Zylinderendlage, der Öffnungswinkel eines Spannarms, die Endlagenabfragung und gegebenenfalls eine Endlagendämpfung gleichzeitig und gemeinsam über ein Stellelement einstellen. Verändern sich

zum Beispiel Arbeitsbedingungen, braucht über das Stellelement, ohne Demontage der Kniehebelspannvorrichtung und dessen Zylinder, nur die Einstellung vorgenommen zu werden. Dadurch lassen sich gemeinsam und gleichzeitig die zueinander passenden Parameter, also Zylinderendlage, Öffnungswinkel des Spannarmes, Endlagenabfragung und gegebenenfalls auch die Endlagendämpfung einstellen und in der gewünschten Stellung auch arretieren. Dies kann gegebenenfalls auch während des Betriebes geschehen. Dies ist dann von Vorteil, wenn sich zum Beispiel zeigen sollte, daß Toleranzen nicht genau eingehalten werden oder sich Konturen der zu klemmenden Teile ändern. In diesem Fall kann von außen an der Kniehebelspannvorrichtung das Stellelement betätigt werden, um die gewünschten Einstellungen, sozusagen mit einem Handgriff, vorzunehmen. Dies ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil, da es dann zu keinen Stillstandzeiten in Fertigungsstraßen der Kfz-Industrie kommt, womit sonst hohe Kosten für Rüstzeiten usw. verbunden sind. Außerdem ermöglicht das Stellelement die jeweils gewünschte feinfühlige Einstellung unter Betriebsbedingungen. Da das Stellelement an einer nicht hindernden Stelle, zum Beispiel am Zylinderboden, angeordnet werden kann, wird auch die Außenkontur der Kniehebelspannvorrichtung nicht nachteilig beeinflusst, so daß dessen allseitige Anbaumöglichkeit von vier Seiten erhalten bleibt. Es brauchen dann auch keine Öffnungen am Zylinder, am Spannkopf oder dergleichen

vorgesehen zu werden, um zum Beispiel Sensoren anzuordnen. Vielmehr ist es bei dieser Ausgestaltung möglich, alle elektrischen Leitungen, Sensoren und Dämpfungselemente in die Kniehebelspannvorrichtung, zum Beispiel in den Zylinder und/oder den Spannkopf, hineinzuverlagern. Generell ist die Neuerung aber nicht auf Kniehebelspannvorrichtungen beschränkt, sondern ist bei Kolben-Zylinder-Einheiten allgemein anwendbar, wo sich die Stellung eines Kolbens bestimmen lassen soll, um weitere Maßnahmen zu treffen, zum Beispiel um Steuerungsvorgänge auszulösen.

### **Weitere erfinderische Ausgestaltungen**

In **Schutzanspruch 2** ist eine Ausführungsform beschrieben, bei welcher der Kolben und der Bremskolben gemeinsam die Dämpfungsvorrichtung zum Abbremsen der Öffnungsbewegung des Kolbens bilden. Da der Bremskolben koaxial zum Kolben in einem gemeinsamen Zylinder angeordnet ist, kann durch

das Stellelement der Bremskolben axial verstellt werden, um dadurch die Zylinderendlage, den Öffnungswinkel des Spannarmes und gegebenenfalls Endlagenabfragung und Endlagendämpfung gleichzeitig und gemeinsam einzustellen und zu arretieren. Dabei kann das Stellelement wie bei der Ausführungsform nach Schutzanspruch 1 mechanisch, hydraulisch oder elektrohydraulisch verstellbar sein.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn neuerungsgemäß der Bremskolben und damit auch die Zylinderendabfrage, der Öffnungswinkel und gegebenenfalls die Endlagendämpfung und die Endlagenabfragung stufenlos verstellbar und in der jeweils gewünschten Stellung auch arretierbar sind - **Schutzanspruch 3**.

Im Rahmen des Neuerungskedankens liegen aber auch neuerungsgemäße Lösungen, bei denen der Bremskolben zur gleichzeitigen gemeinsamen Verstellung der Zylinderendlage, des Öffnungswinkels, der Endlagendämpfung und der Endlagenabfragung in axialer Richtung stufenweise - intermittierend - einstellbar ist - **Schutzanspruch 4**.

Eine robuste und für die Praxis besonders geeignete Lösung ist neuerungsge-  
mäß dadurch gegeben, daß der Bremskolben durch eine das Stellelement bil-  
dende Stellschraube axial verstellbar und arretierbar ist - **Schutzanspruch 5**.  
Ein solches Stellelement ist robust und läßt sich mit einem einfachen Hand-  
werkzeug, in der Regel zum Beispiel ein Schraubenschlüssel, verstellen und  
auch arretieren, zum Beispiel über eine Kontermutter. Dadurch wird die Anzahl  
von Einzelteilen reduziert und die Störanfälligkeit gemindert, was die Zuver-  
lässigkeit solcher Vorrichtungen wiederum erhöht.

Eine kompakte Ausführungsform ergibt sich auch dadurch, daß die Stell-  
schraube in einer Bohrung im Zylinderboden angeordnet ist - **Schutzanspruch**  
**6**.

Gemäß **Schutzanspruch 7** ist die Stellschraube arretierbar.

Dies kann gemäß **Schutzanspruch 8** über eine Kontermutter bewirkt werden.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Stellschraube eine Innen-Sechskant-  
schraube ist - **Schutzanspruch 9**.

Die Innen-Sechskantschraube kann durch eine Innen-Sechskantmutter zu kontern sein, wobei sowohl der Kopf der Stellschraube als auch der Kopf der Kontermutter in einer erweiterten Aussparung der Bohrung im Zylinderboden angeordnet sind - **Schutzanspruch 10**. Beim Verstellvorgang wird zunächst die Innen-Sechskantmutter einen halben Gang gelöst, woraufhin mit einem Inbus-schlüssel durch die innere Öffnung der Innen-Sechskantmutter die Stellschraube gedreht werden kann, um die neue Einstellung vorzunehmen. Danach wird die Stellschraube wieder über die Kontermutter arretiert.

Neuerungsgemäß ist die Stellschraube an ihrem nicht mit Gewinde versehenen Längenabschnitt durch ein Dichtungselement im Zylinderboden druckmitteldicht abgedichtet - **Schutzanspruch 11**.

Vorteilhafterweise wird gemäß **Schutzanspruch 12** die Stellschraube coaxial zum Bremskolben angeordnet. Dies fördert eine kompakte, raumsparende Bauweise.

Neuerungsgemäß ist der Bremskolben mit einem einstückigen Lageransatz versehen, der das Gewinde für die Stellschraube aufweist - **Schutzanspruch 13**.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Neuerung ist der Bremskolben vorzugsweise zentrisch zur Stellschraube mit einer Bremskammer versehen, in die der Kolben mit einem als Dämpfungskolben ausgebildeten einstückigen Fortsatz dichtend eingreift - **Schutzanspruch 14**.

Gemäß **Schutzanspruch 15** ist die einen Kanal mit Drosselbohrungen und/oder Drosselventil aufweisende Drosselvorrichtung in dem Bremskolben angeordnet, wobei die Drosselvorrichtung den Zylinderrückhubraum mit einem auf der Rückseite des Bremskolbens angeordneten Entspannungsraum verbindet, der an den Entlastungskanal angeschlossen ist. Auch dies fördert eine kompakte Bauform, wobei alle Teile als Drehteile rotationssymmetrisch ausgebildet sein können.

Bei der Vorrichtung nach **Schutzanspruch 16** verbindet die Drosselvorrichtung die Bremskammer mit dem Entspannungsraum.

Vorteilhafterweise besteht der Bremskolben gemäß **Schutzanspruch 17** in einem durch seine Längsachse geführten geradlinigen Schnitt aus einem in dieser Schnittebene etwa rechteckförmigen Kolbenteil mit an der Peripherie angeordneter Nut für eine Dichtung und einem materialmäßig einstückig sich daran anschließenden, ebenfalls rechteckigen oder quadratischen Teil, in dem das Gewinde zur Aufnahme der Stellschraube angeordnet ist. Somit dient ein Teil des Bremskolbens gleichzeitig als Gegenlager für das Stellelement, wodurch die Anzahl der Einzelteile herabgesetzt wird.

Bei der aus **Schutzanspruch 18** zu entnehmenden Lösung ist der Bremskolben durch mehrere austauschbare, in Längsachsrichtung des Zylinders hintereinander angeordnete und sich gegeneinander abstützende Körper gelagert und arretiert, so daß durch Austausch und/oder Vergrößerung oder Verringerung der Anzahl dieser Abstandskörper die axiale Lage des Bremskolbens und damit der Öffnungswinkel, die Endstellenabfragung und gegebenenfalls die Endlagendämpfung im Zylinder vorbestimmbar und einstellbar sind.

Vorteilhafterweise sind die Abstandskörper gemäß **Schutzanspruch 19** als Ringe ausgebildet. Hierbei handelt es sich ebenfalls um rotationssymmetrische



Teile, die einfach zu fertigen sind. Diese Ringe können zum Beispiel aus einem geeigneten Kunststoff bestehen, was zur Gewichtsminimierung beiträgt.

Bei der aus **Schutzanspruch 20** zu entnehmenden Ausführungsform durchgreift die Stellschraube die Abstandskörper und ist in dem Gewinde des Bremskolbens eingeschraubt, so daß der Bremskolben gegen die Abstandskörper und gegen den Zylinderboden axial verspannt ist. Dadurch ergibt sich eine zuverlässige, genaue Arretierung.

Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform nach **Schutzanspruch 21**. Bei dieser sind die Endabfragevorrichtungen wie Sensoren, Mikroschalter, induktive Näherungsschalter oder dergleichen in dem Kolben und/oder in dem Bremskolben und/oder in der Zylinderwandung und/oder in dem Spannkolben, also in der Kniehebelspannvorrichtung integriert angeordnet und dadurch geschützt in der Vorrichtung selbst gelagert. Außerdem ergeben sich hierdurch keine nach außen vorstehenden Teile. Auch Manipulationen an den Sensoren durch Unbefugte scheiden dadurch aus.

Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform nach **Schutzanspruch 22**. Bei dieser ist die Kniehebelspannvorrichtung von allen vier Seiten, also auch

von der Rückseite ohne weiteres an Vorrichtungsteilen anbaubar, was in manchen Fällen von besonderem Vorteil ist.

Eine weitere neue und besonders vorteilhafte Ausführungsform ist in **Schutzanspruch 23** beschrieben. Auch bei dieser Lösung ist der Sensor im Bremskolben angeordnet, während alle anderen elektrischen Leitungen oder dergleichen in die Kniehebelspannvorrichtung selbst integriert sind.

**Schutzanspruch 24** zeigt eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Neuerung.

In manchen Fällen kann es vorteilhaft sein, eine Ausführungsform nach **Schutzanspruch 25** zu wählen. Auch bei dieser sind die Sensoren und dergleichen in die Kniehebelspannvorrichtung integriert und geschützt angeordnet.

Dem trägt auch eine Lösung nach den **Schutzansprüchen 26 und 27** bei.

Bei Ausgestaltung gemäß **Schutzanspruch 28** ergibt sich eine kompakte, leicht zu wartende Konstruktion.

Besonders vorteilhaft ist auch eine Lösung nach **Schutzanspruch 29**. Bei dieser sind wesentliche Leitungen, aber auch ein pneumatisches Wegeventil und dergleichen in der Adapterplatte integriert.

Bei der Ausführungsform nach **Schutzanspruch 30** lassen sich durch den Wegaufnehmer exakt die Positionen bestimmen und zum Beispiel an einen PC oder eine SPS weiterleiten, wodurch zum Beispiel automatisch und/oder manuell eine Folgesteuerung ausgelöst werden kann.

In diesem Zusammenhang beschreibt **Schutzanspruch 31** eine weitere vorteilhafte Lösung.

Generell lassen sich die in dieser Gebrauchsmusteranmeldung beschriebenen Lösungsmittel, also insbesondere die intermittierende oder stufenlose Verstellung einer Endlagenabfragung und/oder einer Endlagendämpfung auch losgelöst von einer Kniehebelspannvorrichtung bei Kolben-Zylinder-Einheiten - einseitig oder abwechselnd beidseitig durch Druckmitteldruck zu beaufschlagen - anwenden.

Dies gilt auch für die Lösungsmittel wie sie zum Beispiel in Zusammenhang mit den berührungslosen Sensoren, aber auch mit der Adapterplatte und den Wegaufnehmern bzw. Positionsgebern beschrieben sind. Diese Lösungen lassen sich zum Beispiel auch bei Folgesteuerungen für mit Druckmitteldruck zu beaufschlagende Kolben-Zylinder-Einheiten im industriellen Bereich generell anwenden. Sofern der Neuerungsgedanke, also die stufenlose oder intermittierende Einstellung der Endlagenabfragung bei Kolben-Zylinder-Einheiten Anwendung finden soll, wird in diesem Fall kein Kniehebelgelenk angewendet und auch kein Spannarm. Unter Kolben-Zylinder-Einheiten werden in diesem Falle nur Zylinder mit vorzugsweise abwechselnd beidseitig durch Druckmitteldruck, zum Beispiel Luftdruck, zu beaufschlagende Einheiten verwendet.

Alle Ausführungsformen zeichnen sich dadurch aus, daß mit nur einem einfachen Werkzeug, zum Beispiel einem Innensechskantschlüssel, sich sowohl die Kontermutter als auch das Verstellelement betätigen lassen, um die erforderliche Einstellung des Bremskolbens und damit des Schwenkwinkels oder dergleichen zu bewerkstelligen. Die einzustellenden Parameter lassen sich dadurch sehr feinfühlig, gegebenenfalls stufenlos, einstellen und in der jeweils gewünschten Stellung auch arretieren. Dies geschieht auch bei eingebauten

Kniehebelspannvorrichtungen ohne Lösen von irgendwelchen Konstruktionsteilen, da das als Stellschraube ausgebildete Verstellelement vom Zylinderboden aus zugänglich ist.

Dabei braucht nicht in allen Fällen der Kniehebelspannvorrichtung eine Dämpfungsvorrichtung zugeordnet werden. In manchen Fällen wird es in der Industrie auch vorgezogen, statt einer Dämpfungsvorrichtung unterhalb des Spannhebels eine Art Dämpfungsblock, zum Beispiel aus Kunststoff, z. B. Schaumstoff, anzuordnen, auf dem der Schwenkhebel aufschlägt, bevor der Kolben den Bremskolben berührt.

In der Zeichnung ist die Neuerung - teils schematisch - an mehreren Ausführungsbeispielen veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 bis 3      Kniehebelspannvorrichtungen, jeweils im Längsschnitt;

Fig. 4            eine weitere Ausführungsform teils in Längsschnitt, teils abgebrochen dargestellt, mit einem Anschlagkolben;

Fig. 5            eine Teilansicht in Richtung des Pfeiles „A“ der Fig. 6 und

Fig. 6            eine weitere Ausführungsform der Neuerung, ebenfalls teils im axialen Längsschnitt, teils in der Teilansicht.

Bei den aus der Zeichnung ersichtlichen Ausführungsformen ist mit dem Bezugszeichen 1 ein Spannkopf bezeichnet, an dem sich axial ein Zylinder 2 anschließt. Der Zylinder 2 ist an den dem Spannkopf 1 zugekehrten Ende durch eine Wand oder einen Deckel 3 und an seiner entgegengesetzten Stirnseite durch einen zum Beispiel als Deckel ausgebildeten Zylinderboden 4 druckmitteldicht verschlossen.

In dem Zylinder 2 ist längsverschieblich und dichtend ein Kolben 5 angeordnet, der durch eine Dichtung 6 abgedichtet ist. Der Kolben 5 ist mit einer Kolbenstange 7 verbunden. Die Kolbenstange 7 durchgreift eine Bohrung 8 in dem Deckel 3 und ist durch eine Dichtung 9 druckmitteldicht abgedichtet. Der Zylinder ist im Querschnitt als von der Kreisform abweichender Zylinder, zum Beispiel flachoval, ausgebildet. Der Kolben 5 ist dieser Querschnittsform angepaßt, so daß er verdrehsicher in dem Zylinder 2 geführt ist. Unter „flachoval“ wird eine Querschnittsform verstanden, die aus in einem orthogonal zur Längsachse

des Zylinders 2 geführten Querschnitt parallel zueinander verlaufenden, längeren Seiten besteht, die an ihren einander abgewandten Schmalseiten vorhandenen Kreisbögen oder Kurven miteinander verbunden sind. Es kommen zum Beispiel auch Ovalformen in Betracht.

Die Kolbenstange 7 durchgreift axial den Spannkopf 1 und ist an ihrem Ende mit einer Kniehebelgelenkanordnung 10 verbunden, der ein nicht näher bezeichneter Spannarm zugeordnet ist. Der Spannarm ist in Richtung A beziehungsweise B um einen gewissen Schwenkwinkel um eine gehäusefeste Achse 11 schwenkbeweglich im Spannkopf 1 angeordnet. Der Schwenkwinkel kann stumpfwinklig sein.

Der Spannkopf 1 weist ein Gehäuse auf, das bei der dargestellten Ausführungsform aus zwei schalenförmigen Gehäuseteilen besteht, die sandwichartig und spaltfrei aufeinanderliegen (nicht dargestellt) und damit die Kolbenstange 7, die Kniehebelgelenkanordnung 10 und alle sonstigen zwischen den Gehäuseteilen befindlichen Gegenstände schmutz- und feuchtigkeitsdicht kapseln.

Die Gehäuseteile sind durch eine geradlinig verlaufende Trennebene voneinander getrennt, so daß die Gehäuseteile flächig durch Wandungen aufeinanderliegen und durch Schrauben (nicht gezeichnet) lösbar miteinander verbunden sind. Im Bedarfsfalle können den Wandungen auch noch Dichtungselemente zugeordnet sein. Diese Gehäuseteile sind allseitig geschlossen ausgebildet und weisen lediglich an ihrer einen Seite je eine etwa halbkreisförmige Aussparung auf (nicht dargestellt), die sich somit zu der Bohrung 8 ergänzen, durch die die Kolbenstange 7 in den durch die Gehäuseteile begrenzten Raum 12 hineinragt. In diesem Raum 12 ist auch die Kniehebelgelenkanordnung 10 angeordnet. Das innerhalb des Raumes 12 liegende Ende der Kolbenstange 7 und die Kniehebelgelenkanordnung 10 sind somit schmutz-, staub- und spritzflüssigkeitsdicht nach außen hin abgekapselt.

Die beiden schalenförmigen Gehäuseteile weisen je eine sie orthogonal durchsetzende Bohrung auf (nicht dargestellt), durch die die Achse 11 hindurchgreift. Statt dessen kann die Achse 11 aber auch in nach außen nicht hindurchdringende Ausformungen des betreffenden Gehäuseteils gelagert sein. Des weiteren weisen die beiden schalenförmigen Gehäuseteile Führungsnuten (nicht



dargestellt) auf. Die Führungsnuten können gleich ausgebildet sein und miteinander in zusammengebautem Zustand der Gehäuseteile korrespondieren, derart, daß die Kniehebelgelenkanordnung 10 mit zugeordneten Bauteilen, zum Beispiel durch Rollen, reibungsarm in Längsachsrichtung geführt wird. Des weiteren weisen die Gehäuseteile Bohrungen für nicht dargestellte Schrauben auf, mittels derer die Gehäuseteile miteinander fugendicht verschraubt sind. Zum Beispiel können die Bohrungen eines Gehäuseteils als Durchgangsbohrungen ausgebildet sein, während dann die zugeordneten coaxial hierzu angeordneten Bohrungen des anderen Gehäuseteils Sackbohrungen mit Gewinde sind. Durch Einschrauben von nicht dargestellten Schraubenbolzen lassen sich dadurch die Gehäuseteile lösbar, aber dicht miteinander verbinden. Die Gehäuseteile können aus Stahl oder Aluminium oder aus einem anderen geeigneten Werkstoff, zum Beispiel aus einem Spritzgußmaterial, bestehen. Die aneinander in der Trennebene anliegenden Wandungen können hochwertig ausgebildet, zum Beispiel geschliffen oder mit entsprechender Oberflächengüte gegossen sein, so daß sie satt und fugendicht aufeinanderliegen.

Der Kniehebelgelenkanordnung 10 können Gabelarme (nicht dargestellt) zugeordnet sein, die mit ihren Enden auf im Querschnitt quadratisch oder polygonförmig gestalteten Endabschnitten der Achse 11 angeordnet sind. Hierzu kann

eine Haltelasche vorgesehen sein, die gegen das gabelförmige Ende des zugeordneten Gabelarmes angreift und mit formmäßig angepaßten Ausnehmungen die Endabschnitte des Schwenkbolzens umgreift und mit dem betreffenden Gabelarm durch Schrauben verbunden ist (gleichfalls nicht dargestellt).

Es kann dem Gabelarm außerdem ein Anschraubteil zugeordnet sein, das zentrisch oder exzentrisch in Bezug auf den Gabelarm angeordnet ist.

Das Gehäuse des Spannkopfes 1 ist in einem orthogonal zur Längsachse der Kolbenstange 7 geführten Querschnitt rechteckförmig ausgebildet (nicht dargestellt). Dadurch kann das Gehäuse prinzipiell an vier Seiten, nämlich an den jeweils gegenüberliegenden Rechteckseiten wahlweise an Vorrichtungsteilen, zum Beispiel im Karosseriebau der Kfz-Industrie, angebaut, zum Beispiel angeschraubt, werden.

Dem Kolben 5 gegenüberliegend ist koaxial gegenüberliegend ein Bremskolben 13 angeordnet, der bei allen Ausführungsformen durch ein Stellelement 14 in Längsachsrichtung verstellbar und arretierbar ist. Dieses Stellelement 14 ist bei den dargestellten Ausführungsformen als mit Gewinde versehener Schraubbolzen ausgebildet, der an seinem dem Zylinderboden 4 zugekehrten

Endabschnitt mit einem Kopf 15 mit Innen-Mehrkant, zum Beispiel Innen-Sechskant 16, versehen ist. Der Kopf 15 des Stellelements 14 ist durch eine Kontermutter 17 zu arretieren, die bei den dargestellten Ausführungsformen ebenfalls mit einem Innen-Mehrkant, vorzugsweise ebenfalls mit einem Innen-Sechskant, versehen ist.

Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 3 ist der Innen-Mehrkant der Kontermutter 17 als Durchgangsöffnung ausgebildet, so daß über ein entsprechendes Werkzeug zentrisch durch die Kontermutter auch in den Innen-Mehrkant 16 des Kopfes 15 des Stellelementes 14 hineingegriffen werden kann, um nach Lösen der Kontermutter 17 das Stellelement 14 in die eine oder andere Richtung zu drehen, um dadurch den Bremskolben 13 in axialer Richtung, also in Richtung X beziehungsweise Y zu verstellen. Beim Verstellvorgang wird zunächst durch Eingreifen mittels eines geeigneten Werkzeugs in den Innen-Mehrkant der Kontermutter 17 diese um einen halben Gang gelöst. Daraufhin kann mit einem entsprechenden Steckschlüssel durch die innere Öffnung der Kontermutter 17 in den Innen-Mehrkant des Stellelementes 14 hineingegriffen werden, um diese in die eine oder andere Richtung zu drehen. Dabei genügen nach einer gewissen Voreinstellung in der Regel relativ kleine Verstellwege des

Bremskolbens 13, um die erforderlichen Einstell- und Justierarbeiten vorzunehmen. Daraufhin wird wiederum die Kontermutter gegen den Kopf 15 des Stellelementes 14 verspannt, um dieses axial zu blockieren. Wie ersichtlich ist, kann dies von außen auch bei eingebauter Kniehebelspannvorrichtung geschehen.

Der Kopf 15 des Stellelementes 14 und die Kontermutter 17 sind in einer entsprechenden Aussparung 18 des Zylinderbodens 4 angeordnet, die koaxial zum Stellelement 14 und damit auch zum Bremskolben 13 und wiederum koaxial zum Kolben 5 und der Kolbenstange 7, angeordnet ist.

Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 3 liegen die Kontermuttern 17 zum Beispiel vollkommen in der mit Gewinde versehenen Aussparung 18, während bei der Ausführungsform nach Fig. 2 sich die Kontermutter 17 mit einem Ringkragen 19 gegen die Außenseite 20 des Zylinderbodens 4 abstützt.

Weiterhin ist der nicht mit Gewinde versehene Bolzenteil 21 des Stellelementes 14 über eine Dichtung 22 druckmitteldicht abgedichtet. Die Dichtung 22 liegt in einer Ringnut des Zylinderbodens 4.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 erfolgt die druckmitteldichte Abdichtung durch eine Dichtung 23, die in eine Ringnut 24 hinter dem Ringkragen 19 angeordnet ist.

Der Bremskolben 13 ist mindestens bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 2 durch eine in einer Nut angeordnete Dichtung 26 druckmitteldicht gegenüber der Zylinderinnenwand 27 abgedichtet.

Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 2 ist mit dem Kolben 5 ein in Richtung auf den Bremskolben 13 hervorragender materialmäßig einstückig mit dem Kolben 5 ausgestalteter Dämpfungskolben 25 verbunden, der in seinem Inneren mit einer durch eine Sackbohrung 28 gebildete Kammer versehen ist, in die bei dem axialen Hub des Kolbens 5 das Stellelement 14 mit einem gewissen Längenabschnitt einzutauchen vermag.

Der Bremskolben 13 weist bei allen Ausführungsformen einen mit einer Drosselvorrichtung 29 versehenen Kanal auf, der einen Zylinderspannhubraum 30 mit einem auf der Rückseite des Bremskolbens 13 angeordneten Entspannungsraum 31 druckmittelleitend verbindet. Dieser Entspannungsraum 31 ist über einen Kanal 32 nach außen oder an einen sonstigen Entspannungsraum

angeschlossen, in den das Druckmittel, vorzugsweise Druckluft, entweichen kann.

Auf der dem Zylinderspannhubraum 30 gegenüberliegenden Seite des Kolbens 5 befindet sich ein vom Druckmitteldruck über einen Kanal 33 zu beaufschlagender Zylinderrückhubraum 34.

Mit 35 ist bei den Ausführungsformen nach Fig. 1 und 2 eine Bremskammer bezeichnet, in der der Dämpfungskolben 25 von einem gewissen Hub an zunehmend dichtend eintritt. Zu diesem Zweck weist der Dämpfungskolben 25 eine Ringnut mit einer Dichtung 36 auf, die gegen die Wand 37 der Bremskammer 35 bei der Bewegung des Dämpfungskolben 25 dichtend anliegt und dadurch die Bremskammer 35 und einen an diese angeschlossenen Kanal 38, der die Bremskammer 35 und den Entspannungsraum 31 verbindet, absperrt. Von nun an kann das Druckmittel durch den Kolben 5 nur noch über die Drosselvorrichtung 29 in den Entspannungsraum 31 hineinverdrängt werden, so daß es zu einer gewissen Verzögerung und Abbremsung der Hubbewegung des Kolbens 5 kommt.



Auch in diesem Fall wird wiederum nach Lösen der Kontermutter 17 durch Einstecken eines Schlüssels in den Innen-Mehrkant des Kopfes 15 das Stellelement 14 herausgeschraubt, die Anzahl der Abstandselemente und/oder deren Form verändert und dann wieder das Stellelement 14 in den mit Schraubgewinde versehenen Ansatz 40 des Bremskolbens 13 eingeschraubt und dabei die Abstandskörper 42 zwischen dem Ansatz 40 des Bremskolbens 13 und dem Zylinderboden 4 beziehungsweise der Schraubbuchse 41 axial verspannt, wodurch auch der Bremskolben 13 entsprechend arretiert wird.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist in dem Kolben ein Kontakt 43, zum Beispiel aus Stahl oder dergleichen, vorgesehen, der mit mindestens einem Sensor 44 zusammenwirkt, der auf gegenüberliegender Seite in dem Bremskolben 13 angeordnet ist. Auf der gegenüberliegenden Seite des Kontaktes 43 ist ein weiterer Kontakt 45 in Form eines Stahlkörpers oder dergleichen vorgesehen, der mit einem Sensor 46 zusammenwirkt. Der Sensor 46 ist in einer Bohrung in dem Deckel oder der Wand 3 angeordnet.



Wie man aus Fig. 1 erkennt, ist im Zylinderboden 4 ein Verteilerblock 47 angeordnet, der die elektrischen beziehungsweise elektronischen Kontakte, Bausteine und dergleichen enthält. Diesem Verteilerblock 47 ist ein Stecker 48 zugeordnet, der mit den entsprechenden elektrischen Leitungen zur Fernabfrage des Kolbens 5 und damit auch der Stellung des Spannarmes und dergleichen verbunden ist.

Der Verteilerblock 47 ist auch über elektrische Leitungen 49 bzw. 50 einerseits mit dem Sensor 44 und andererseits mit dem Sensor 46 verbunden. Die Leitung 50 verläuft in einer Ausnehmung 51 der Zylinderwand und in einem entsprechenden Kanal 52 der Wand beziehungsweise des Deckels 3. Dadurch lassen sich die Stellungen des Kolbens 5 und auch die Stellung des Spannarmes abfragen. Durch axiale Verstellung des Stellelementes 14 und damit des Bremskolbens 13 ist es sozusagen mit einem Handgriff möglich, eine gleichzeitige stufenlose Verstellung der Zylinderendabfrage, des Öffnungswinkels, der Endlagendämpfung und der Endlagenabfragung zu bewirken. Dies läßt sich sehr feinfühlig bewerkstelligen, was durch entsprechende Wahl des Gewindes des Stellelementes 14 zu beeinflussen ist.

Statt einer Spindel läßt sich auch ein anderes geeignetes Stellelement 14, zum Beispiel ein Linearmotor, der fernsteuerbar ist, ein hydraulisches Stellglied oder dergleichen, verwenden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist eine ähnliche Anordnung getroffen. Der Bremskolben 13 weist wiederum einen geeigneten Kontakt 53 auf, der mit einem Sensor 54 zusammenwirkt, der mit einer elektrischen Leitung 55 in Verbindung steht, die durch eine in der Kolbenstange 7 angeordnete axiale Bohrung 56 verläuft, die über Radialkanäle 57 und 58 jeweils nach außen verbunden ist. An dem Radialkanal 58 ist eine elektrische Leitung 59 angeschlossen, die mit einem Verteilerblock 61 in Verbindung steht, dem ein Stecker 62 zugeordnet ist, der in einer Aussparung des Spannkopfes 1 angeordnet ist. Weder durch den Verteilerblock 61 noch durch den Stecker 62 wird die Rückseiteanbaumöglichkeit dieser Kniehebelspannvorrichtung beeinträchtigt. Es sind genügend große Anschraubflächen vorhanden, um auch an der Rückseite diese Kniehebelspannvorrichtung befestigen zu können.

Mit 60 ist ein weiterer Sensor bezeichnet, der über eine elektrische Leitung 63 mit dem Verteilerblock 61 verbunden ist.

Bei dieser Ausführungsform läßt sich - wie dargestellt und beschrieben - der Bremskolben 13 im Gegensatz zu der Ausführungsform nach Fig. 1 intermittierend verstellen. Durch diese Verstellung mittels der ringförmigen Abstandskörper läßt sich aber ebenfalls gleichzeitig und gleichsinnig die Zylinderendabfrage, der Öffnungswinkel des Spannarmes, die Endlagendämpfung und die Endlagenabfragung gleichzeitig ändern und fixieren.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 ist dem Bremskolben 13 ein Sensor 64 zugeordnet, der mit einem Kontakt 65 zusammenwirkt, der ebenfalls ein aus Stahl oder dergleichen bestehender Körper sein kann, der in dem aus Aluminium bestehenden Kolben 5 angeordnet ist. Auch bei allen anderen Ausführungsformen kann der Kolben 5 aus Aluminium oder einer entsprechenden Legierung hergestellt sein.

Gegenüberliegend zu dem Kontakt 65 ist ein weiterer Sensor 66 in einer Aussparung der Wand beziehungsweise des Deckels 3 angeordnet. Der Zylinder 2 weist wiederum eine Aussparung in Form eines Kanals 67 auf, in dem elektrische Leitungen 68 und 69 angeordnet sind, die zu einem Verteilerblock 70 mit Stecker 71 führen. Die Leitung 68 ist mit dem Sensor 66 verbunden, während die Leitung 69 mit dem Sensor 64 elektrisch leitend verbunden ist.

Auch bei dieser Ausführungsform lassen sich stufenlos die Zylinderendabfrage, der Öffnungswinkel und die Endlagenabfrage gleichzeitig und gleichsinnig ändern und gleichzeitig arretieren. Auch bei dieser Ausführungsform ist wie bei allen anderen Ausführungsformen der Verteilerblock 70 mit den entsprechenden elektronischen beziehungsweise elektrischen Elementen versehen. Verteilerblock 70 mit Stecker 71 stören den rückseitigen Anbau der Kniehebelspannvorrichtung an Vorrichtungsteilen nicht, da hier genügend große Flächen für die Anordnung von Schraubblöchern oder dergleichen vorhanden sind.

Wie man erkennt, sind bei allen Ausführungsformen Sensoren und Kontakte sowie elektrische Leitungen geschützt in der Kniehebelspannvorrichtung angeordnet. Von besonderem Vorteil ist es aber, daß sich durch ein einfaches Werkzeug gegebenenfalls Zylinderendabfrage, Öffnungswinkel, Endlagenabfrage und gegebenenfalls Endlagendämpfung gleichzeitig und gleichsinnig, also sehr schnell und bei eingebauter Kniehebelspannvorrichtung feinfühlig ändern und arretieren lassen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 sind wiederum für Teile gleicher Funktion die gleichen Bezugszeichen wie bei den vorbeschriebenen Ausführungsformen

verwendet worden. Mit dem Bezugszeichen 72 ist eine Adapterplatte bezeichnet, die einen Stecker 73 zur elektrischen Verbindung, zum Beispiel mit einem Anzeigegerät, einem PC oder dergleichen, verbunden ist (nicht dargestellt). Die Adapterplatte 72 weist ebenfalls eine Elektronik 74 auf. Schließlich sind in beiden Endbereichen der Adapterplatte 72 Steckerteile 75 bzw. 76 vorgesehen, die mit Kupplungssteckern 77 bzw. 78 in der Wand 3 bzw. im Zylinderboden 4 zusammenwirken. Steckerteile 75 und 76 und Kupplungsstecker 77 und 78 ermöglichen eine in dem erforderlichen Maße abgedichtete Verbindung dieser Teile.

Wie man erkennt, erstreckt sich im übrigen die Adapterplatte 72 in Längsachse-richtung des Zylinders 2 und kann in der Kontur der äußeren Form des Zylinders angepaßt sein, so daß sich keine hervorstehenden Teile ergeben. Die Adapterplatte 72 ist austauschbar, so daß sich bei Störungen oder anderen Betriebsbedingungen Adapterplatten 72 mit entsprechender Konfiguration problemlos und schnell austauschen lassen.

Von den Kupplungssteckern 77 und 78 verlaufen elektrische Leitungen 79 bzw. 80 zu den Sensoren 66 in der Wand 3 bzw. 64 in dem Anschlagkolben 13.

Man erkennt außerdem aus Fig. 4, daß bei dieser Ausführungsform - ebenso wie bei der Ausführungsform nach Fig. 3 - der Anschlagkolben 13 an seinem Umfang gegenüber der Zylinderinnenwand 27 nicht druckmitteldicht abgedichtet ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 und Fig. 6 sind wiederum für Teile gleicher Funktion die gleichen Bezugszeichen verwendet worden.

Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 4 dadurch, daß eine Adapterplatte 81 mit einer sich in deren Längsachsrichtung erstreckenden pneumatischen Leitung 82 versehen ist, die über eine Dichtung 83 abgedichtet mit einem Kanal 84 in der Wand 3 zusammenwirkt, der hinter den Kolben 3 in den Zylinderrückhubraum 34 ausmündet.

An seinem anderen Ende mündet die pneumatische Leitung 82 abgedichtet in ein pneumatisches Wegeventil 85 aus, das mit der Adapterplatte 81 einstückig, aber auswechselbar, verbunden ist. Das Wegeventil 85 besitzt eine weitere pneumatische Leitung 86, die einerseits abgedichtet mit dem Wegeventil 85,

andererseits abgedichtet über eine Dichtung 87 mit einem Kanal 88 zusammenwirkt, der in den Zylinderspannhubraum 30 hinter dem Anschlagkolben 13 ausmündet.

Bei 89 ist ein elektrischer Anschluß vorgesehen.

Auf der der Adapterplatte 81 gegenüberliegenden Seite ist dem Zylinder 2 ein Wegaufnehmer 90 zugeordnet, der im wesentlichen aus einem stangenförmigen Element besteht, das in dem Zylinderboden 4 über eine Dichtung 91 abgedichtet angeordnet ist und einerseits den Anschlagkolben 13 und andererseits den Kolben 5 durchgreift. Mit 92 ist ein Positionsgeber bezeichnet, während 93 eine Dichtung darstellt, die den Wegaufnehmer 90 gegenüber dem Kolben 5 abdichtet. Der Kolben 5 gleitet auf den Wegaufnehmer 90 bei dessen Hubbewegung in seiner Achsialrichtung.

Bei 94 ist ein Empfänger in dem Zylinderboden 4 angeordnet, der über eine nicht dargestellte elektrische Leitung mit einer SPS, einem PC, einem Signalwandler oder einer Auswertvorrichtung verbunden ist.

Je nach Stellung des Positionsgebers 92 werden entsprechende Meßwerte über den Empfänger 94 an den angeschlossenen PC oder dergleichen geliefert, so daß sich mit hoher Reproduzierbarkeit und berührungslos, also sehr robust, die einzelnen Positionen der Kniehebelspannvorrichtung auch fernabfragen lassen. Für den Fall, daß kein Anschlagkolben, sondern ein Dämpfungskolben vorgesehen ist, kann dieser ebenfalls so angeordnet und ausgebildet sein wie dies in Fig. 6 dargestellt ist. In diesem Falle ist allerdings der Wegaufnehmer 90 in dem Kolben 13 dann abgedichtet angeordnet. Durch eine Zentrale lassen sich dann - gegebenenfalls zahlreiche - solcher Kniehebelspannvorrichtungen in ihrem Schwenkwinkel neu einjustieren bzw. verändern.

Es ist auch denkbar, den Wegaufnehmer 90 in eine Folgesteuerung mit einzubeziehen, die automatisch abläuft, so daß bei Erreichen einer bestimmten Position des Kolbens 5 entsprechende Steuerungsvorgänge automatisch oder auch manuell ausgelöst werden.



Die in den Schutzansprüchen und in der Beschreibung beschriebenen sowie aus der Zeichnung ersichtlichen Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Neuerung wesentlich sein.

03.07.98

---

### Bezugszeichenliste

---

- 1 Spannkopf
- 2 Zylinder
- 3 Wand, Deckel
- 4 Zylinderboden, Deckel
- 5 Kolben
- 6 Dichtung
- 7 Kolbenstange
- 8 Bohrung
- 9 Dichtung
- 10 Kniehebelgelenkanordnung
- 11 Achse, gehäusefeste
- 12 Raum
- 13 Bremskolben
- 14 Stellelement, Verstellvorrichtung, Stellschraube
- 15 Kopf
- 16 Innen-Mehrkant, Innen-Sechskant
- 17 Kontermutter
- 18 Aussparung
- 19 Ringkragen
- 20 Außenseite
- 21 Bolzenteil

- 22 Dichtung
- 23 "
- 24 Ringnut
- 25 Dämpfungskolben
- 26 Dichtung
- 27 Zylinderinnenwand
- 28 Sackbohrung, Kammer
- 29 Drosselvorrichtung
- 30 Zylinderspannhubraum
- 31 Entspannungsraum
- 32 Kanal, Entlastungskanal
- 33 "
- 34 Zylinderrückhubraum
- 35 Bremskammer
- 36 Dichtung
- 37 Wandung
- 38 Kanal
- 39 Bohrung
- 40 Ansatz
- 41 Schraubbuchse
- 42 Abstandskörper
- 43 Kontakt
- 44 Sensor
- 45 Kontakt

- 46 Sensor
- 47 Verteilerblock
- 48 Stecker, Anschlußstecker
- 49 Leitungen, elektrische
- 50 Leitung
- 51 Ausnehmung
- 52 Kanal
- 53 Kontakt
- 54 Sensor
- 55 Leitung, elektrische
- 56 Bohrung
- 57 Radialkanal
- 58 "
- 59 Leitung, elektrische
- 60 Sensor
- 61 Verteilerblock
- 62 Stecker, Anschlußstecker
- 63 Leitung, elektrische
- 64 Sensor
- 65 Kontakt
- 66 Sensor
- 67 Kanal
- 68 Leitung, elektrische
- 69 "

- 70 Verteilerblock
- 71 Stecker, Anschlußstecker
- 72 Adapterplatte
- 73 Stecker
- 74 Elektronik
- 75 Steckteil
- 76 "
- 77 Kupplungsstecker
- 78 "
- 79 Leitung, elektrische
- 80 "
- 81 Adapterplatte
- 82 Leitung, pneumatische
- 83 Dichtung
- 84 Kanal
- 85 Wegeventil
- 86 Leitung, pneumatische
- 87 Dichtung
- 88 Kanal
- 89 Anschluß, elektrischer
- 90 Wegaufnehmer
- 91 Dichtung
- 92 Positionsgeber
- 93 Dichtung

## 94 Empfänger

A Schwenkrichtung des Spannarmes

B " " "

X Verstellrichtung des Bremskolbens 13

Y " " " "

03.07.98

6139/207 Ma.

29. Juni 1998

**Tünkers Maschinenbau GmbH**

**Am Rosenkothen 8**

**D-40880 Ratingen**

---

**Schutzansprüche**

---

1. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit, insbesondere zur Verwendung im Karosseriebau der Kfz-Industrie, mit einem Spannkopf (1) und einem sich in axialer Verlängerung daran anschließenden Zylinder (2), in dem ein abwechselnd beidseitig durch Druckmitteldruck, vorzugsweise durch Luftdruck, zu beaufschlagender Kolben (5) längsverschieblich, verdrehsicher und dichtend geführt ist, der mit seiner Kolbenstange (7) den Zylinder (2) und den Spannkopf (1) durchgreift, wobei am

freien Ende der Kolbenstange (7) innerhalb des Gehäuses des Spannkopfes (1) eine Kniehebelgelenkanordnung (10) angeordnet ist, der ein Spannmarm zugeordnet ist oder eine Kolben-Zylinder-Einheit, wobei der Kolben (5) den Zylinder in einen Zylinderrückhubraum (34) und einen Zylinder-spannhubraum (30) unterteilt, und daß der Zylinderspannhubraum (30) stirnendseitig durch einen Deckel, eine Gehäusewand (3) oder dergleichen, dichtend verschlossen ist, mit Endstellungsabfragevorrichtungen für den Kolben in Form von berührungslosen, zum Beispiel induktiven Sensoren (44, 46, 54, 64) oder dergleichen, wobei dem Kolben (5) ein Bremskolben (13) oder ein Anschlagkolben zugeordnet ist, der in demselben Zylinder (2) wie der Kolben (5) coaxial zu diesem angeordnet und durch eine von dem Zylinderboden (4) zu betätigende Verstellvorrichtung (14) axial zu verstellen und in der jeweils gewünschten Lage zur Änderung und/oder Einstellung des Öffnungswinkels eines Spannmarmes, der Endlagenabfragung und gegebenenfalls einer Endlagendämpfung gleichzeitig und gemeinsam über ein Stellelement (14) von außen einstellbar ist.

2. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (5) und der Bremskolben



(13) gemeinsam eine Dämpfungsvorrichtung (25, 35) zum Abbremsen der Öffnungsbewegung des Kolbens (5) bilden, wobei der Zylinderrückhubraum (34) und der Zylinderspannhubraum (30) über je mindestens einen Anschlußkanal (32, 33) abwechselnd entweder an die Druckmittelquelle anzuschließen oder zu entlasten sind, wobei der den Zylinderspannhubraum (30) entlastende oder mit der Druckmittelquelle zu verbindende Anschlußkanal (32) von einem gewissen Öffnungshub des Kolbens (5) an von dem Zylinderspannhubraum (30) absperrbar ist, woraufhin der Zylinderspannhubraum (30) nur über eine Drosselvorrichtung (29) druckentlastet ist, die dem Bremskolben (13) zugeordnet ist.

3. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bremskolben (13) und damit der Öffnungswinkel, die Endlagenabfragung und gegebenenfalls die Endlagendämpfung stufenlos verstellbar und in der jeweils gewünschten Stellung arretierbar sind.
4. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bremskolben (13) und damit der Öffnungswinkel, die Endlagenabfragung und gegebenenfalls die

Endlagendämpfung in axialer Richtung stufenweise - intermittierend - einstellbar sind.

5. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bremskolben (13) durch eine das Stellelement (14) bildende Stellschraube axial verstellbar und arretierbar ist.
6. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellschraube (14) in einer Bohrung im Zylinderboden (4) angeordnet ist.
7. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellschraube (14) arretierbar ist.
8. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Arretierung durch eine Kontermutter (17) bewirkbar ist.

9. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 5 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellschraube (14) eine Innen-Sechskantschraube ist.
10. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innen-Sechskantschraube durch eine Innen-Sechskantmutter (17) zu kontern ist, und daß sowohl der Kopf der Stellschraube (14) als auch der Kopf der Kontermutter (17) in einer erweiterten Aussparung (18) der Bohrung im Zylinderboden (4) angeordnet sind.
11. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 5 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellschraube (14) an ihrem nicht mit Gewinde versehenen Längenabschnitt durch eine Dichtung im Zylinderboden (4) druckmitteldicht abgedichtet ist.
12. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 5 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellschraube (14) coaxial zum Bremskolben (13) angeordnet ist.

13. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bremskolben (13) mit einem einstückigen Ansatz (40) versehen ist, der das Gewinde für die Stellschraube (14) aufweist.
14. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 2 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bremskolben (13) eine vorzugsweise zentrisch zur Stellschraube (14) angeordnete Bremskammer (35) aufweist, in die der Kolben (5) mit einer als Dämpfungskolben (25) ausgebildeten einstückigen Bremshülse dichtend eingreift.
15. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 2 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einen Kanal mit Drosselbohrung und/oder Drosselventil aufweisende Drosselvorrichtung (29) in dem Bremskolben (13) angeordnet ist,

wobei die Drosselvorrichtung (29) den Zylinderspannraum (30) mit einem auf der Rückseite des Bremskolbens (13) angeordneten Entspannungsraum (31) verbindet, der an den Entlastungskanal (32) angeschlossen ist.

16. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 2 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in dem Zylinder (2) verdrehsicher geführte Bremskolben (13) in einem durch seine Längsachse geführten geradlinigen Schnitt aus einem in dieser Schnittebene von der Kreisform abweichenden Kolbenteil mit an der Peripherie angeordneter Nut für eine Dichtung (26) und einem materialmäßig einstückig sich daran anschließenden Teil besteht, das den Ansatz (40) mit dem Gewinde zur Aufnahme der Stellschraube (14) oder zur getrieblichen Verbindung mit einem Linearmotor, einem Luftmotor, einem Hydromotor, einem Elektro-Spindelmotor, einer abwechselnd beidseitig mit Druckmitteldruck zu beaufschlagenden Kolben-Zylinder-Einheit bildet.

17. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach den Ansprüchen 1, 2, 4, 5 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bremskolben (13) durch mehrere austauschbare, in Längsachsrichtung des Zylinders (2) hintereinander angeordnete und sich gegeneinander abstützende und gegen den Bremskolben (13) einerseits und gegen den Zylinderboden andererseits - gegebenenfalls mittelbar - abstützende Abstandskörper (42) gelagert und arretiert ist, und daß durch Austausch und/oder durch Vergrößerung oder Verringerung der Anzahl dieser Abstandskörper (42) die axiale Lage des Bremskolbens (13) und damit der Öffnungswinkel, die Endstellenabfragung und gegebenenfalls die Endlagendämpfung im Zylinder (2) vorbestimmbar einstellbar sind.
18. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandskörper (42) als Ringe ausgebildet sind.
19. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellschraube (14) die Abstandskörper (42) durchgreifend in dem Gewinde des Bremskolben

(13) eingeschraubt ist und den Bremskolben (13) gegen die Abstandskörper (42) und gegen den Zylinderboden (4) axial verspannt.

20. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Endabfragevorrichtungen (Sensoren, induktive Näherungsschalter oder dergleichen) in dem Kolben (5) und/oder in dem Bremskolben (13) und/oder in der Zylinderwandung (3) und/oder im Spannkopf (1) integriert angeordnet sind.
21. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß nur ein Verteilerblock (47, 61, 70) mit Anschlußstecker (48, 62, 71) außen an der Kniehebelspannvorrichtung - am Zylinderboden (4), oder an einer Seitenwand, oder am Spannkopf (1) - unter Beibehaltung der Anbaumöglichkeit der Kniehebelspannvorrichtung von allen vier Seiten an einer Vorrichtung, zum Beispiel an einem Lagerblock, einer Halterung oder dergleichen, angeordnet ist.

22. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Bremskolben (13) ein Sensor (44) angeordnet ist, der über eine elektrische Leitung (49) mit einem elektrischen Verteilerblock (47) in Verbindung steht, dem ein Stecker (48) oder dergleichen zugeordnet ist, und daß der Verteilerblock (47) mit einem weiteren Sensor (46) verbunden ist, der in dem Spannkopf (1), vorzugsweise in dem endseitigen Deckel (3) oder einer Wand des Spannkopfes (1), angeordnet ist, während bei einem aus Nichteisenmetall bestehenden Kolben (5) sich auf diametral gegenüberliegenden Seiten Kontakte (43, 45) befinden, die einerseits mit dem im Spannkopf (1 oder dergleichen), andererseits mit dem im Bremskolben (13) befindlichen Sensor (44, 46) zusammenwirken (bedämpfen).
23. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verteilerblock (47) mit den Sensoren (44, 46) über elektrische Leitungen gekuppelt ist, die zum Teil in den Entspannungsraum (31), zum Teil in der Wandung des Zylinders (2) und des Deckels (3) beziehungsweise der Wand des Spannkopfes (1) angeordnet sind.



24. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (5) auf seiner dem Bremskolben (13) zugekehrten Seite einen Sensor (54) aufweist, der mit einem geeigneten Kontakt (53), zum Beispiel einem Stahlkörper im Bremskolben (13) zusammenwirkt (bedämpft wird), und daß im Kolben (5) auf der dem Spannkopf (1) zugekehrten Seite ein Kontakt aus Stahl oder dergleichen angeordnet ist, der mit einem zweiten Sensor (60) zusammenwirkt (bedämpft wird), der in dem Deckel (3) des Spannkopfes (1) angeordnet ist, und daß die Sensoren (54, 60) über elektrische Leitungen mit einem Verteilerblock (61) auf der Rückseite oder dergleichen der Kniehebelspannvorrichtung im Bereich des Spannkopfes (1) verbunden sind, dem ein Stecker (62) zugeordnet ist.
25. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrischen Leitungen des im Kolben (5) angeordneten Sensors (54) durch eine Bohrung (56) in der Kolbenstange (7) geführt sind.
26. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

daß ein Teil der den Sensoren zugeordneten elektrischen Leitungen in dem von der Kolbenstange (7) durchgriffenen Raum des Spannkopfes (1) angeordnet ist.

27. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Zylinder (2) eine seitlich in dessen Längsachsrichtung verlaufende Adapterplatte zugeordnet ist, die auswechselbar an dem Zylinder (2) angeordnet ist und Kupplungsstecker für die elektrische bzw. elektronische Verbindung von Leitungen aufweist, die zu den Sensoren führen, gegebenenfalls einen elektrischen Anschluß und im Bedarfsfall elektronische Bauteile aufweist.
28. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Enddeckeln beziehungsweise in der Wand (3), andererseits in dem Zylinderboden (4) Steckerteile vorgesehen sind, die mit den Steckern (75, 76, 77, 78) der Adapterplatte (81) korrespondieren.

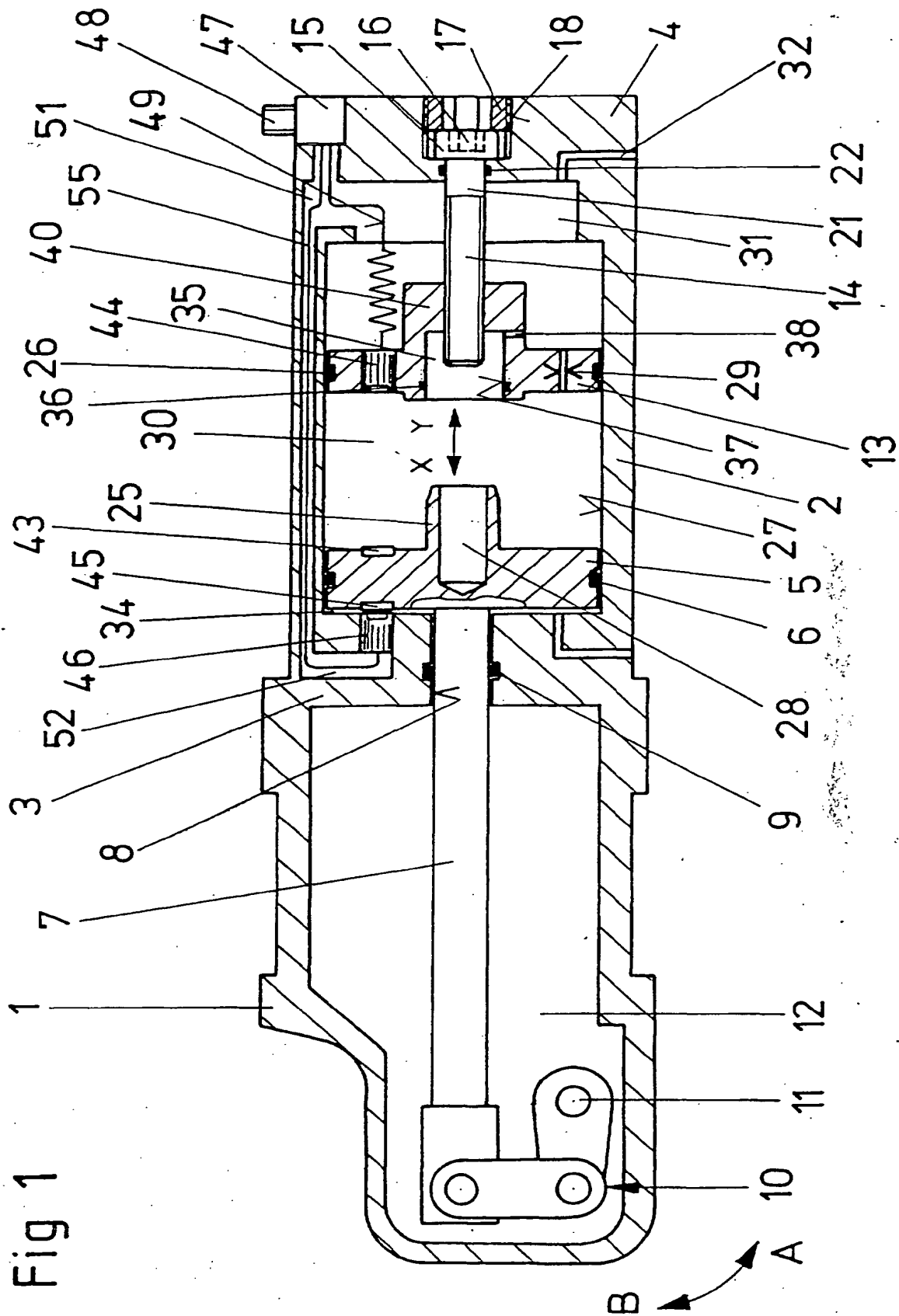
29. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Adapterplatte (81) ein pneumatisches Wegeventil sowie pneumatische Anschlüsse integriert sind, wobei in der Adapterplatte (81) eine pneumatische Leitung verläuft, die sich in Längsachsrichtung des Zylinders (2) erstreckt und mit einem Steckerteil in der Wand (3) des Zylinders (2) korrespondiert, mit der eine pneumatische Leitung verbunden ist, die in den Zylinderrückhubraum (34) ausmündet, während die andere Luftleitung über einen Kanal in den Zylinderspannhubraum (30) ausmündet.
30. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Zylinder (2) ein Wegaufnehmer (90) zugeordnet ist, der mit einem Positionsgeber (92) zusammenwirkt, und daß die Daten über einen im Zylinderboden (4) oder dergleichen angeordneten Empfänger (94), zum Beispiel an einen PC oder eine SPS weiterleitbar sind.
31. Kniehebelspannvorrichtung oder Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Positionsgeber (92) in dem Kolben (5) angeordnet sind, und daß der Wegaufnehmer (90) sich durch den

03.07.98

14

Zylinder und durch den Kolben (5) und durch den Dämpfungskolben (13) beziehungsweise den Anschlagkolben erstreckt und in dem Zylinderboden (4) abgedichtet gelagert ist.

03.07.98



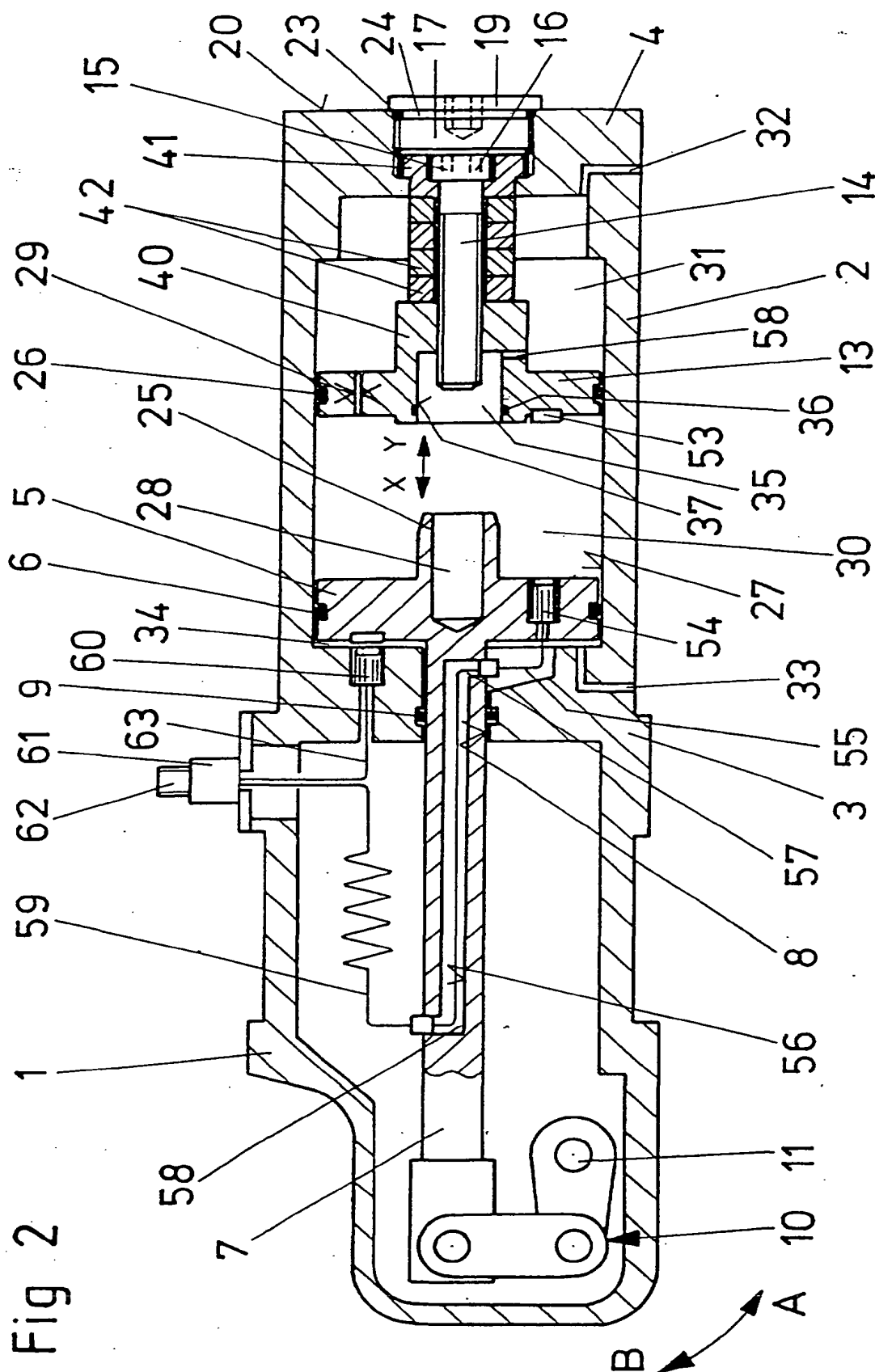
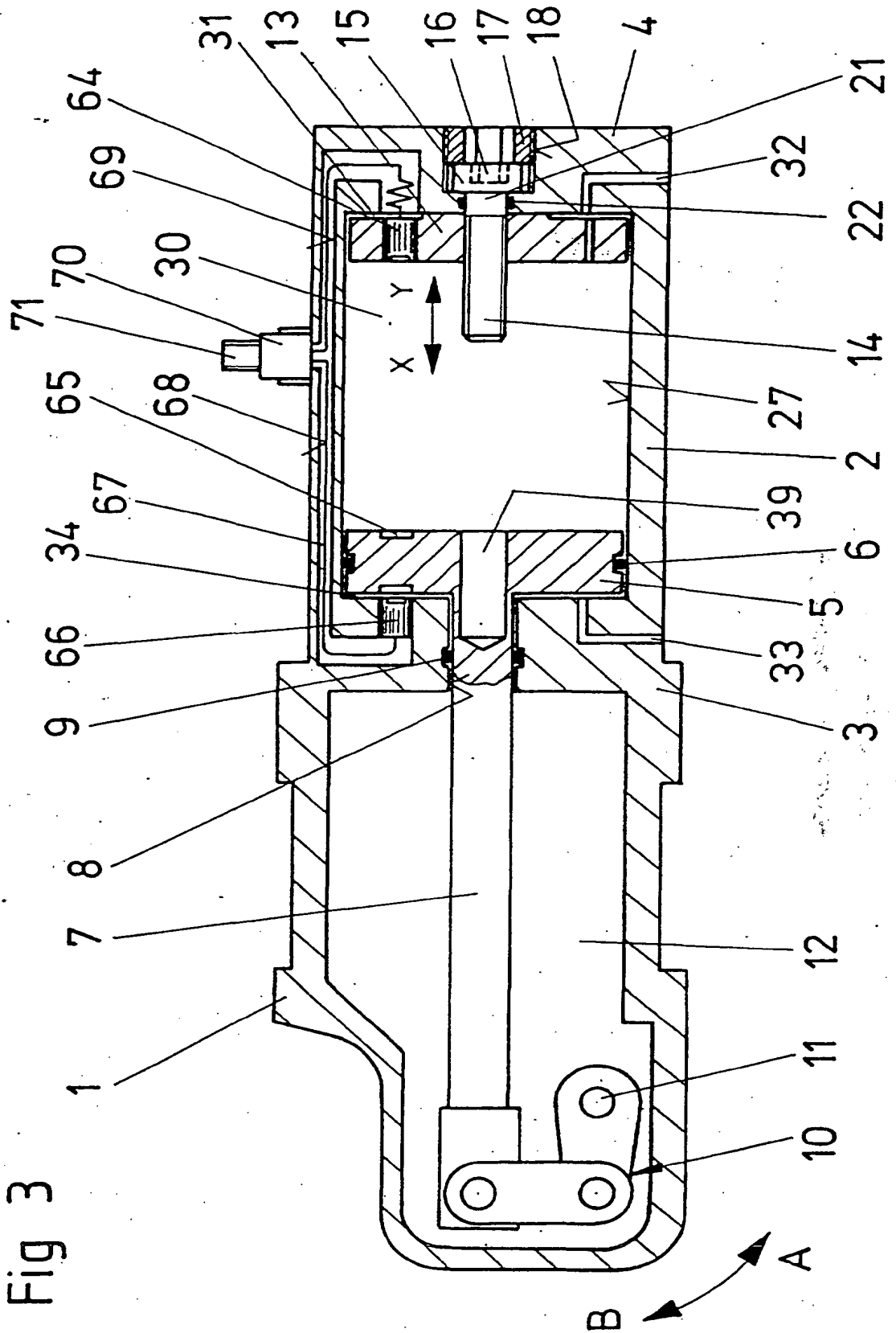


Fig 2

09.07.98

Fig 3



03.07.98

Fig. 4

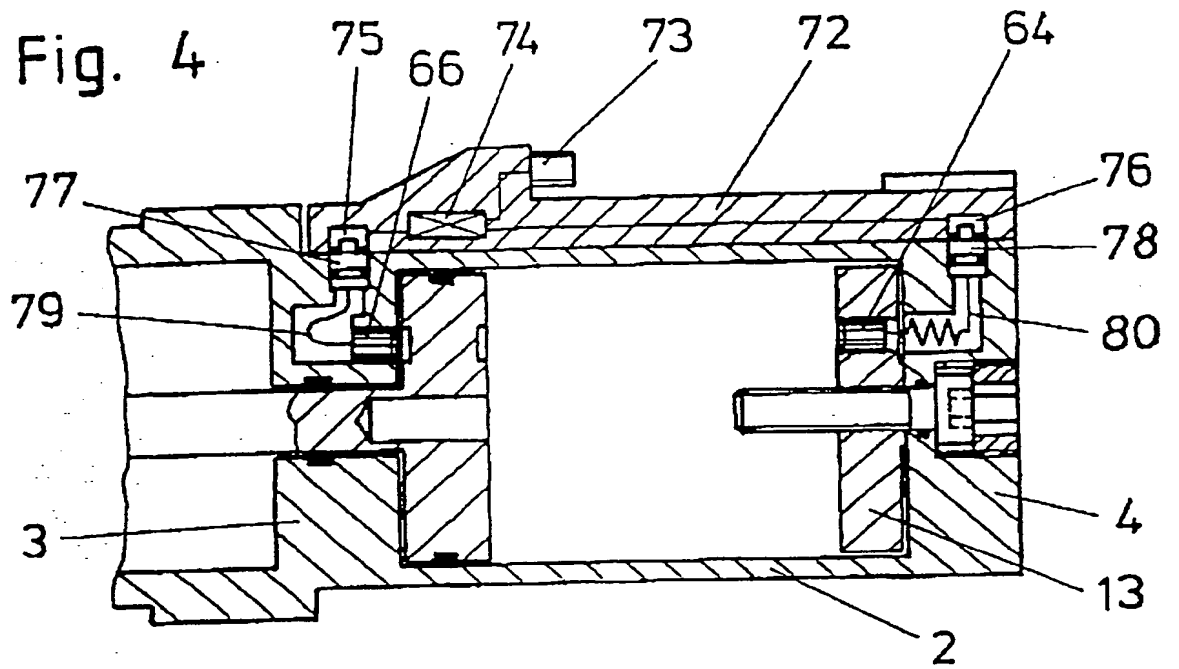


Fig. 5

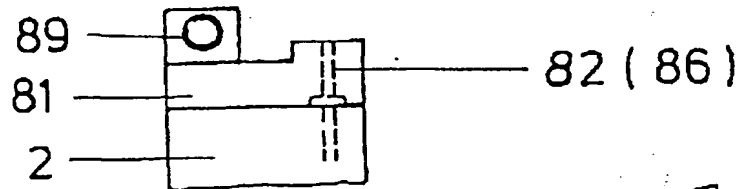


Fig. 6

